

Vorrichtung zum Dosieren von Schüttgütern

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dosieren von Schüttgütern mit einer Dosiereinheit, einem Rührwerk und einer Antriebseinheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Vorrichtungen zum Dosieren von Schüttgütern gehören zum allgemeinen Stand der Technik und sind in vielen Ausführungsformen bekannt.

10 Der vorliegenden Erfindung am nächsten kommt die Dosier-Differentialwaage vom Typ DDW-H32-DDSR40-60[110] von Brabender Technologie KG. Dieses Gerät verfügt über einen Behälter für Schüttgüter mit einem Rührwerk und untereinander austauschbaren Schneckenprofilen. Je nach Schüttgut kann eine
15 geeignete Doppel-Dosierschnecke angebracht und verwendet werden. Die Schnecken und das Rührwerk werden je von einem separaten Motor angetrieben.

Nachteilig an diesem Gerät sind anfallende Umrüstzeiten, wenn das Schüttgut ausgetauscht wird. Die produktberührenden Teile, also der Behälter, das Rührwerk und die Schnecken, müssen
20 gereinigt werden. Bei teuren Schüttgütern ist eine Reinigung zudem auch immer mit Kosten verbunden, da ein Teil des Schüttguts verloren geht. Die zwei Motoren machen das Gerät schwer, was sich bei einem Wägesystem ungünstig auf die Messgenauigkeit auswirkt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindungen ist es, eine Vorrichtung zur Dosierung von Schüttgütern zu schaffen, bei der nur kleine Umrüstzeiten anfallen und durch Reinigungsprozesse kein Schüttgut verloren geht.

30 Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 hinsichtlich ihrer Hauptmerkmale, in den folgenden Patentansprüchen hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausbildungen.

Bei der vorliegenden Erfindung ist die Dosiereinheit als austauschbare Einheit konzipiert. Diese Einheit umfasst alle mit
35 dem Schüttgut in Kontakt kommenden Komponenten. Im Wesentlichen sind das ein Behälter für das Schüttgut zusammen mit einem Rührwerk und einem Dosiermodul mit Dosiermitteln, wie

beispielsweise Schnecken. Eine motorische Einheit mit einem einzigen Motor treibt das Rührwerk und die Dosiermittel an. Das Rührwerk ist aus einem Bodenrotor aufgebaut, auf welchen ein Seitenrotor und/oder ein Brückenbrecher aufgesetzt werden können. Der Bodenrotor und der Seitenrotor sind so gestaltet, dass sie sich in geringem Abstand vom Bodenbereich und einen Bereich der Seitenwand des Behälters bewegen. Die Lagerung des Bodenrotors ist so gestaltet, dass sie nicht mit Schüttgut verklebt.

10 Anhand der Figuren wird die Erfindung im Detail beschrieben.

Es zeigen

- 15 Fig. 1 eine Ansicht einer Dosiereinheit von oben,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Dosiereinheit von unten,
- Fig. 3 eine Ansicht eines Bodenrotors,
- 20 Fig. 4 eine Ansicht eines Seitenrotors,
- Fig. 5 eine Ansicht eines Brückenbrechers,
- Fig. 6 eine Ansicht einer Antriebseinheit,
- 25 Fig. 7 eine erste Ansicht die den Austauschvorgang der Dosiereinheit veranschaulicht,
- Fig. 8a, b zwei weitere Ansichten die den Austauschvorgang der Dosiereinheit veranschaulichen,
- 30 Fig. 9 eine Ansicht eines funktionsbereiten Gerätes.

Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht von oben auf die erfindungsgemäße Dosiereinheit 1 zum Dosieren von Schüttgütern. Die wesentlichen Komponenten bilden ein Behälter 3 für Schüttgüter, ein Dosiermodul 2 und ein Rührwerk 5. Im Dosiermodul sind zwei Schnecken 4 angebracht; sie sind durch eine Einzugsöff-

nung im Boden des Behälters 3 sichtbar. Die Schnecken 4 sind austauschbar und können durch andere Schnecken ersetzt werden. Ein Dosiermodul 2 kann aber auch eine einzelne Schnecke 4 aufweisen oder ein anderes Dosiermittel, wie beispielsweise ein Förderband. Die Dosiermittel werden über ein Rad 6 angetrieben. Zwischen den Schnecken 4 und dem Rad 6 ist hier gemäss Fig. 1 zusätzlich noch ein Getriebe 7 angebracht. Auf das Getriebe 7 kann aber verzichtet werden, speziell, wenn nur ein Dosiermittel in dem Dosiermodul angebracht ist, beispielsweise eine einzelne Schnecke 4. In diesem einfachen Fall kann die mit dem Buchstaben C bezeichnete Antriebsachse zugleich auch die Rotationsachse der Schnecke 4 sein. Die Dosiermittel des Dosiermoduls 2 transportieren das Schüttgut zu einem Auslass 8.

Ein Bodenrotor 11 mit drei Blättern 18 des Rührwerks 5 schiebt mit diesen fortwährend Schüttgut in die Einzugsöffnung im Boden des Behälters 3. Hier in der Fig. 1 ist der Bodenrotor 11 in Form eines dreiblättrigen Rotors gestaltet. Selbstverständlich können auch eine andere Anzahl Blätter oder eine andere Art eines Rotors eingesetzt werden, beispielsweise ein rotierendes Netz oder Geflecht. Auch nicht kreisförmige Bewegungen sind erfindungsgemäss. Erfindungswesentlich jedoch ist, dass die Form des Bodenrotors 11 der Innenseite des Bodenbereichs des Behälters 3 angepasst ist und sich in einem Abstand von weniger als 1 mm vom Bodenbereich bewegt. Der geringe Abstand gewährleistet kleine Restmengen von Schüttgut, was speziell bei teuren Schüttgütern Kosten spart. Um den Effekt einer über eine Fläche gleitenden Klinge zu erzeugen, sind die Blätter des Bodenrotors (11) in Drehrichtung vorne angeschrägt.

Die Dosiereinheit 1 ist, wie es die Fig. 7 ebenfalls zeigt, als austauschbare Einheit konzipiert und findet in erster Linie in Dosierern, Dosier-Differentialwaagen, Extrudern oder Tablettiermaschinen Anwendung. Zu diesem Zweck verfügt die Achse B, über welche auch das Rührwerk angetrieben wird, an einem Ende über eine axiale Schnellkupplung 10, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Bei eingekuppelter axialer Schnellkupplung 10 ist die Dosiereinheit 1 um die Achse B schwenkbar, was in

den Fig. 8a, b veranschaulicht wird. Eine mit Dosiereinheiten 1 ausstattbare Maschine eignet sich hervorragend zum Herstellen von Mischungen von Schüttgütern, beispielsweise in einem Labor. Mehrere Dosiereinheiten 1 enthalten je ein Schüttgut und werden der Reihe nach in die Maschine eingesetzt. Diese Maschinen können beispielsweise mit einer weiter unten beschriebenen Antriebseinheit 24 ausgerüstet sein, welche in vorteilhafter Weise mit der Dosiereinheit 1 zusammenarbeitet. Die Fig. 3 zeigt eine Ansicht von schräg unten eines Bodenrotors 11. Der zentrale Bereich des Bodenrotors 11 wird von einer Kappe 16 gebildet. Durch die Kappe 16 verläuft zentral entlang der Achse B eine Bohrung 19, in die beispielsweise ein Schaft 15 passt, an welchem der Bodenrotor 11 befestigt werden kann. Im unteren sichtbaren Teil ist die Bohrung 19 erweitert, so dass bei eingeführtem Schaft 15 in diesem unteren Teil zwischen der Kappe 16 und dem Schaft 15 ein Zwischenraum entsteht. Ist der Bodenrotor 11 wie in Fig. 1 gezeigt, für den Betrieb angebracht und dreht sich, kann Schüttgut in diesen Zwischenraum kriechen, insbesondere wegen des geringen Abstands vom Bodenbereich des Behälters 3 her. Dreht sich der Bodenrotor 11 in den in Fig. 1, 3 angegebenen Pfeilrichtungen, so fliesst das Schüttgut durch eine im unteren Teil der Kappe 16 angebrachte Nut 17 vom Zwischenraum zurück in den Behälter 3. Die Nut 17 ist derart angeordnet, dass ihr inneres Ende in Drehrichtung des Bodenrotors 11 vor dem äusseren Ende läuft, so dass eine Fliessrichtung von Innen nach Aussen vorgegeben ist. Mit dem fortlaufenden Abfließen von Schüttgut aus dem Zwischenraum wird vermieden, dass sich Schüttgut am Schaft ablagert, dort verpappt oder verklebt und den Bodenrotor 11 mit der Zeit blockieren oder beschädigen kann.

Die Fig. 4 zeigt einen Seitenrotor 12 mit beispielsweise zwei Blättern 18. Der Seitenrotor kann beispielsweise mit einer Schraube durch ein Loch 20 an der Kappe 16 des Bodenrotors lösbar angebracht werden. Die Blätter 18 sind aussen je eines bezüglich einer vertikalen Drehachse nach oben oder unten gebogen und in Drehrichtung vorne angeschrägt. Im Wesentlichen sind die angeschrägten Teile der Blätter 18 wiederum der Kon-

tur von Wandbereichen des Behälters 3 oder eines aufsetzbaren Zusatzbehälters angepasst und drehen sich in einem Abstand von weniger als 1mm vom betreffenden Wandbereich. Dadurch kann beispielsweise klebendes Schüttgut von diesem Wandbereich entfernt werden, so dass eine kleine Restmenge auch bei klebenden Schüttgütern gewährleistet werden kann.

In der Fig. 5 ist ein Brückenbrecher 13 dargestellt. Im Ausführungsbeispiel gemäss der Fig. 5 verfügt er über acht Brückenbrecherstäbe 14. An seinem unteren Ende weist er beispielsweise einen Stift 21 auf. Der Stift 21 passt beispielsweise durch das Loch 20 eines Seitenrotors 12, in ein Gewinde der Kappe 16 des Bodenrotors 11 und in eine Öffnung 22 eines weiteren Brückenbrechers 13. Ein Brückenbrecher verfügt über mindestens einen Brückenbrecherstab 14 oder ein den selben Zweck erfüllendes Mittel. Je nach Schüttgut muss der Abstand und die Anzahl der Brückenbrecherstäbe 14 variiert werden. Dies kann einerseits durch Aufeinanderbringen von mehreren Brückenbrechern 13 mit entsprechenden Höhen oder durch verschiebbares Anbringen von mehr oder weniger Brückenbrecherstäben 14 an einem oder mehreren Brückenbrechern 13 erreicht werden.

Die Kombination des Bodenrotors 11 mit einem oder mehreren Seitenrotoren und/oder Brückenbrechern 13 erlaubt den Aufbau mannigfaltiger für ein bestimmtes Schüttgut geeigneter oder optimierter Rührwerke. Beispielsweise können auf einem Bodenrotor 11 in abwechselnder Reihenfolge Seitenrotoren 12 und Brückenbrecher 13 angebracht werden. Selbstverständlich sind auch andere Reihenfolgen erfindungsgemäss.

Selbstverständlich sind auch weitere Formen der Blätter 18 und Brückenbrecherstäbe 14 als die in den Ausführungsbeispielen gemäss den Fig. 4, 5 erfindungsgemäss. Beispielsweise können die Blätter beide nach oben oder unten gebogen, wie auch an einen gewölbten oder schrägen Wandbereich eines Behälters 3 oder Zusatztrichters angepasst sein. Auch die Brückenbrecherstäbe können beispielsweise gebogen sein, über einen Rechen bildende Querstäbe verfügen oder einen beliebigen Querschnitt aufweisen.

In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform können die Blätter 18 des Seitenrotors 12 so gestaltet sein, dass sie wie die Brückenbrecherstäbe 14 am Brückenbrecher angebracht werden können. Ein so gestalteter Brückenbrecher übernimmt dann folglich auch mindestens zum Teil die Funktion des Seitenrotors.

Die Fig. 6 zeigt eine motorische Antriebseinheit 24, welche in vorteilhafter Weise mit einer vorhergehend beschriebenen austauschbaren Dosiereinheit 1 und ihrem Rührwerk 5 zusammenarbeitet. Ein Motor 25 treibt eine Achse A an. Über mehrere Räder 27 wird damit die zur Achse A im Wesentlichen parallele Achse B des Rührwerks 5 angetrieben. Selbstverständlich kann die Kraftübertragung von der Achse A auf die Achse B auch mit anderen dem Fachmann bekannten Mitteln realisiert werden, beispielsweise mit Riemen oder Ketten. Ein sich mit der Achse B drehender Schaft 28 trägt wiederum eine axiale Schnellkupplung 29. Diese axiale Schnellkupplung 29 ist das Gegenstück zur axialen Schnellkupplung 10 der Dosiereinheit 1. Durch die axialen Schnellkupplungen 10, 29 können die motorische Antriebseinheit 24 und die Dosiereinheit 1 derart miteinander verbunden werden, dass die Dosiereinheit 1 um die Achse B schwenkbar ist. Auf der vom Motor 25 angetriebenen Achse A sitzt ein erstes Kegelrad 26, welches ein auf einer zur Achse A im Wesentlichen orthogonalen Achse D sitzendes zweites Kegelrad 26 antreibt. Weiter sitzt auf der Achse D ein Antriebsrad 30. Mittels des Antriebsrads 30 können die Dosiermittel des Dosiermoduls 2 über das Rad 6 angetrieben werden. Es ist folglich für den Antrieb des Rührwerks 5 und den Antrieb der Dosiermittel nur ein Motor 25 vorgesehen. Dadurch kann das Eigengewicht der Antriebseinheit 24 deutlich verringert werden, was die Messgenauigkeit einer Wägeeinrichtung erhöht.

In der Fig. 7 ist die motorische Antriebseinheit 24 der Fig. 6 in einem Gehäuse 35 untergebracht. Die Fig. 7 zeigt weiter, dass die Dosiereinheit 1 durch Aufstecken ihrer axialen Schnellkupplung 10 auf die axiale Schnellkupplung 29 der motorischen Antriebseinheit 24 mit dieser verbunden werden kann. Für diese Art der Verbindung sind dem Fachmann vieler-

lei Arten von axialen Schnellkupplungen bekannt. Erfindungswesentlich ist das Anbringen je einer Komponente 10 an der Dosiereinheit 1 und einer Komponente 29 an der motorischen Antriebseinheit 24.

5 Fig. 8a, b zeigen die Dosiereinheit 1 und die motorische Antriebseinheit 24 von oben nach dem Verbinden der axialen Schnellkupplungen 10, 29. Die Dosiereinheit 1 kann nun um die Achse B geschwenkt werden, so dass die Achsen C, D in zueinander im Wesentlichen parallele Lagen zu liegen kommen. Da-
10 durch kommen das Rad 6 und Antriebsrad 30 der Achsen C, D in kraftschlüssigen Kontakt, womit der Motor 25 wie bereits erwähnt auch die Dosiermittel anzutreiben vermag.

In einer Variante zu dem in den Fig. 7, 8a, b gezeigten Anschlussvorgang der Dosiereinheit 1 an die motorische Einheit
15 24, kann das Gehäuse 35 so gestaltet sein, dass die Dosiereinheit 1 von oben eingeschoben und eingekuppelt wird, direkt in die in der Fig. 8b dargestellte Lage. Auf die in den Fig. 8a, b gezeigte Drehbewegung kann dann verzichtet werden. Fig. 9 zeigt ein betriebsbereites Gerät 40 mit allen
20 erfindungsgemässen Komponenten: Im Gehäuse 35 ist die motorische Antriebseinheit 24 untergebracht, die Dosiereinheit 1 zum Dosieren von Schüttgütern ist eingefügt, und der Bodenrotor 11 ist im Behälter 3 angebracht. Eine Platte 9 ist hier mit einer Schraube 36 derart mit dem Gehäuse 35 verbunden,
25 dass eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Rad 6 und dem Antriebsrad 30 gewährleistet ist. Selbstverständlich kann anstelle der Schraube 36 auch eine Flügelmutter, ein Schnappverschluss, ein Magnet oder ein anderes dem Fachmann geläufiges Mittel Anwendung finden. Im Betrieb, beispielsweise in
30 einem Labor, können nun in einfacher Weise beispielsweise Mischungen von Schüttgütern hergestellt werden. Ist von einem Schüttgut eine vorgegebene Menge abgewogen worden, wird die Maschine vorzugsweise abgestellt und die Verbindung zwischen der Platte 9 und dem Gehäuse 35 gelöst. Die Dosiereinheit 1
35 wird dann aus dem Gehäuse 35 beispielsweise herausgeschwenkt und die axialen Schnellkupplungen 10, 29 werden voneinander gelöst, so dass die Dosiereinheit 1 vom Gerät 40 gelöst ist und zur Seite gestellt werden kann. Eine weitere Dosierein-

heit 1 mit einem weiteren Schüttgut kann nun in analoger Weise mit dem Gerät 40 verbunden werden, und der Mischprozess kann fortgeführt werden. Dieser Vorgang kann natürlich mit beliebig vielen Dosiereinheiten 1 durchgeführt werden. Die
5 Umrüstzeiten sind äusserst gering und Reinigungsaufwand und damit verbundener Material- und Zeitverlust fallen solange nicht an, bis das Schüttgut einer Dosiereinheit 1 ausgetauscht werden muss.

Liste der Bezugszeichen

1. Dosierinheit
2. Behälter
- 5 3. Dosiermodul
4. Schnecke
5. Rührwerk
6. Rad
7. Getriebegehäuse
- 10 8. Auslass
9. Frontplatte
10. Schnellkupplung
11. Bodenrotor
12. Seitenrotor
- 15 13. Brückenbrecher
14. Brückenbrecherstab
15. Schaft
16. Kappe
17. Nut
- 20 18. Blatt
19. Bohrung
20. Loch
21. Stift
22. Öffnung
- 25 24. Antriebseinheit
25. Motor
26. Kegelrad
27. Rad
28. Schaft
- 30 29. Schnellkupplung
30. Antriebsrad
35. Gehäuse
36. Schrauben
40. Gerät
- 35 A. Achse
- B. Achse
- C. Antriebsachse .
- D. Achse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dosieren von Schüttgütern bestehend aus einer Antriebseinheit (24) und einer Dosiereinheit (1),
5 die im Wesentlichen besteht aus einem Dosiermodul (2) und einem Behälter (3) für die Schüttgüter, wobei im Behälter (3) ein Rührwerk (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinheit (1) eine austauschbare Einheit bildet.
- 10 2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dosiermodul (2) als Dosiermittel mindestens eine Schnecke (4) oder ein Förderband zum Transport von Schüttgut aus dem Behälter enthält, wobei die Dosiermittel über eine Antriebsachse (C) angetrieben werden.
- 15 3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Achse (B) des Rührwerks (5) senkrecht auf der Antriebsachse (C) der Dosiermittel steht.
- 20 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Achse (B) des Rührwerks (5) eine axiale Schnellkupplung (10) angeordnet ist und dass an der Antriebsachse (C) der Dosiermittel Mittel zur Kraftübertragung angebracht sind
- 25 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Schnellkupplung (10) unterhalb des Behälters (3) angeordnet ist.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Kraftübertragung an der Antriebsachse (C) der Dosiermittel ein Rad (6) ist.
- 35 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) bei einge-

5 kuppelter Schnellkupplung (10) um die Achse (B) des Rührwerks (5) in eine Betriebsstellung schwenkbar ist und die Mittel zur Kraftübertragung, insbesondere das Rad (6), dadurch in kraftschlüssigen Kontakt mit Antriebsmitteln gebracht oder von diesen gelöst werden können.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ein Getriebe (7) für die Dosiermittel umfasst

10 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rührwerk (5) aus einem Bodenrotor (11) aufgebaut ist und in beliebiger Kombination mit einem oder mehreren Seitenrotoren (12) und Brückenbrechern (13) erweitert werden kann.

15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenrotor (11) im zentralen Bereich des Rührwerkes (5) über eine Kappe (16) verfügt, durch welche entlang der Achse (B) eine im unteren Teil erweiterte Bohrung (19) verläuft, so dass der Bodenrotor (11) an einem Schaft (15) im Behälter (3) angeordnet und sich um die Achse (B) drehen kann, wobei im unteren Teil der Kappe (16) ein Zwischenraum entsteht und die Kappe (16) in diesem unteren Teil über mindestens eine Nut (17) verfügt.

20 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Ende der Nut (17) in Drehrichtung des Rührwerks (5) vor dem äusseren Ende der Nut (17) läuft, so dass zwischen Schaft (15) und Kappe (16) liegendes Schüttgut durch die Drehbewegung des Rührwerks (5) zurück in den Behälter (3) fliesst.

25 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Rührwerk (5) über mindestens ein Blatt (18) verfügt, welches der Kontur des Bodenbereichs des Behälters (3) angepasst ist und sich in einem Abstand

von weniger als 1 mm vom Bodenbereich des Behälters (3) um die Achse (B) dreht.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Seitenrotor (12) über mindestens ein Blatt verfügt, das der Kontur eines Wandbereichs des Behälters (3) oder eines Zusatztrichters angepasst ist und sich in einem Abstand von weniger als 1mm vom Wandbereich bewegt, wodurch Schüttgut von dem Wandbereich entfernt wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Brückenbrecher (13) über mindestens einen Brückenbrecherstab (14) verfügt wobei die Brückenbrecher (13) so gestaltet sind, dass der Abstand zwischen Brückenbrecherstäben eines oder mehrerer Brückenbrecher (13) variiert werden kann.
15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelner Motor (25) das Rührwerk (5) und die Dosiermittel der Vorrichtung (1) antreibt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Achse (A) des Motors (25) und eine Achse (B) des Rührwerks (5) im Wesentlichen parallel und je im Wesentlichen orthogonal zu einer Antriebsachse (C) der Dosiermittel im Betriebszustand angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (A) des Motors (25) mittels eines ersten Kegelrades (26) eine zu ihr im Wesentlichen orthogonale Achse (D) mit einem zweiten Kegelrad (26) antreibt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (D) im Wesentlichen paral-

lel ist zur Antriebsachse (C) der Dosiermittel im Betriebszustand und diese direkt oder indirekt antreibt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch
5 gekennzeichnet, dass ein Antriebsrad (30) der Achse (D)
das Rad (6) der Antriebsachse (C) antreibt.

1/3

Fig. 1

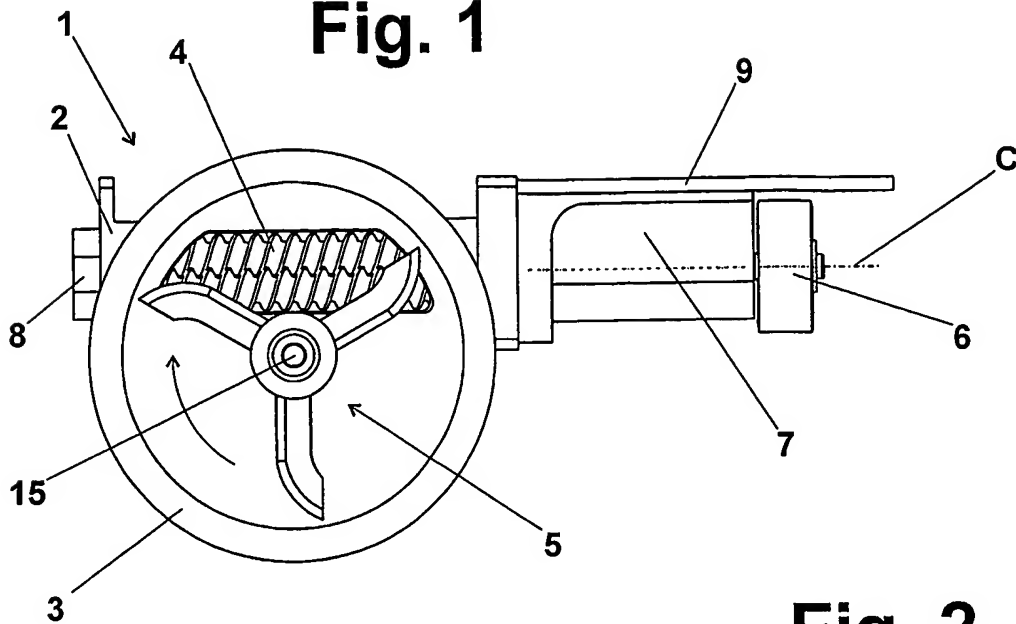


Fig. 2

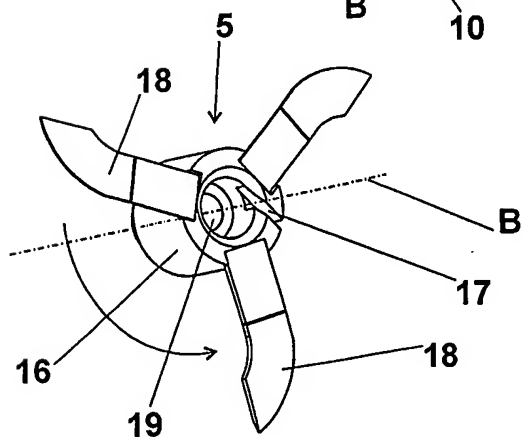
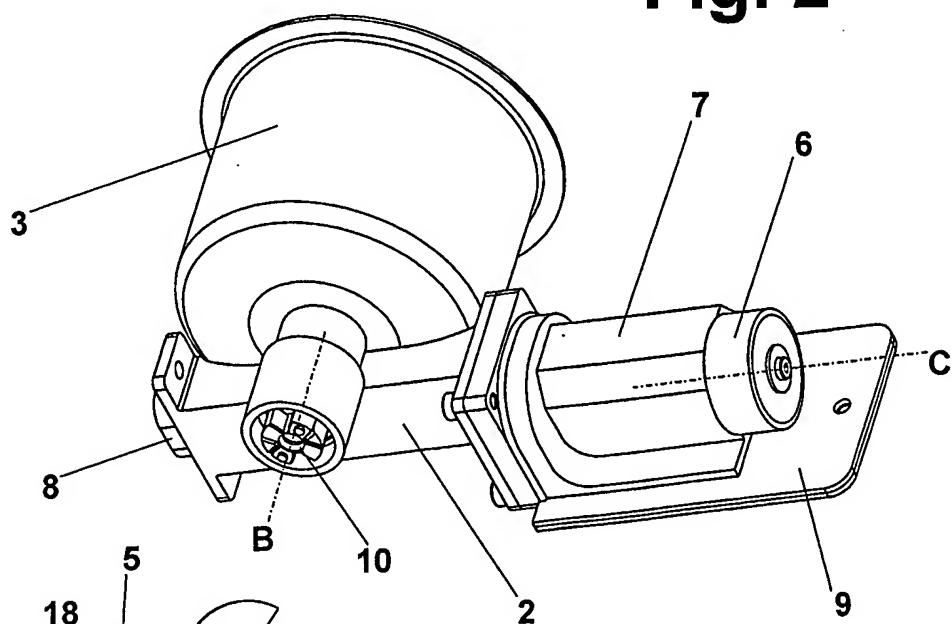


Fig. 3

Fig. 4

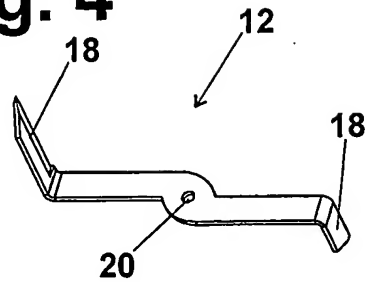


Fig. 5

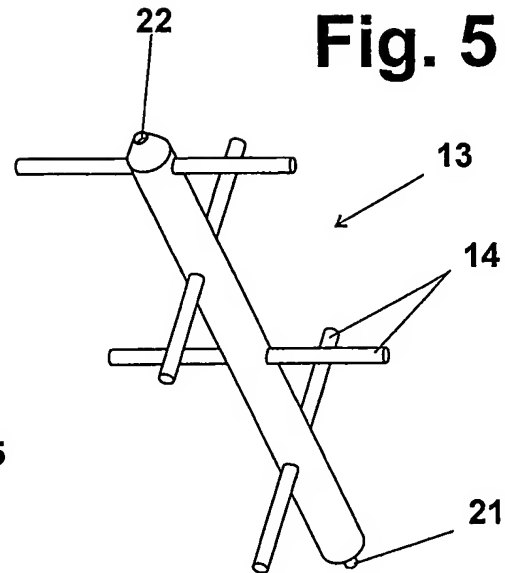


Fig. 6

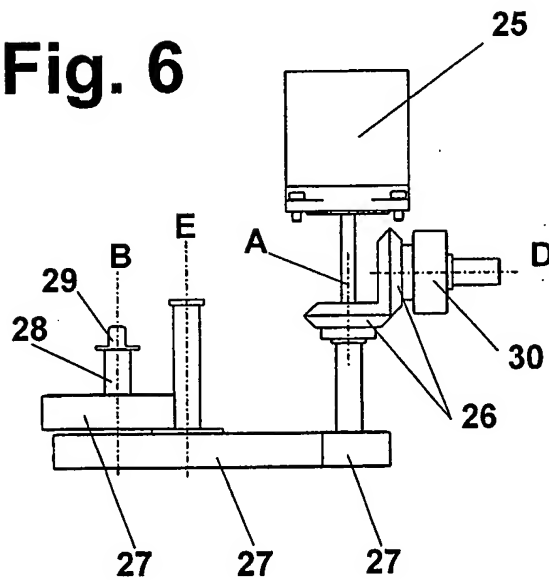
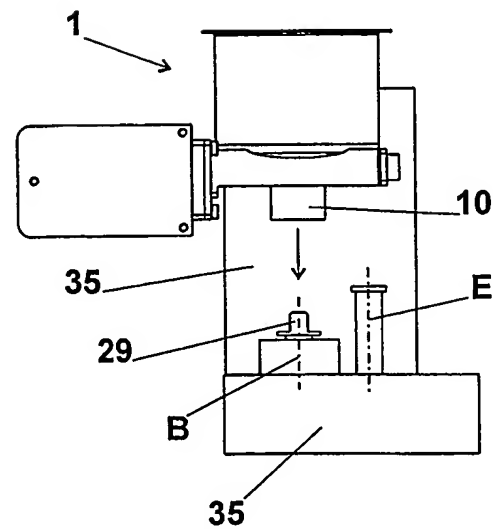


Fig. 7



3/3

Fig. 8b

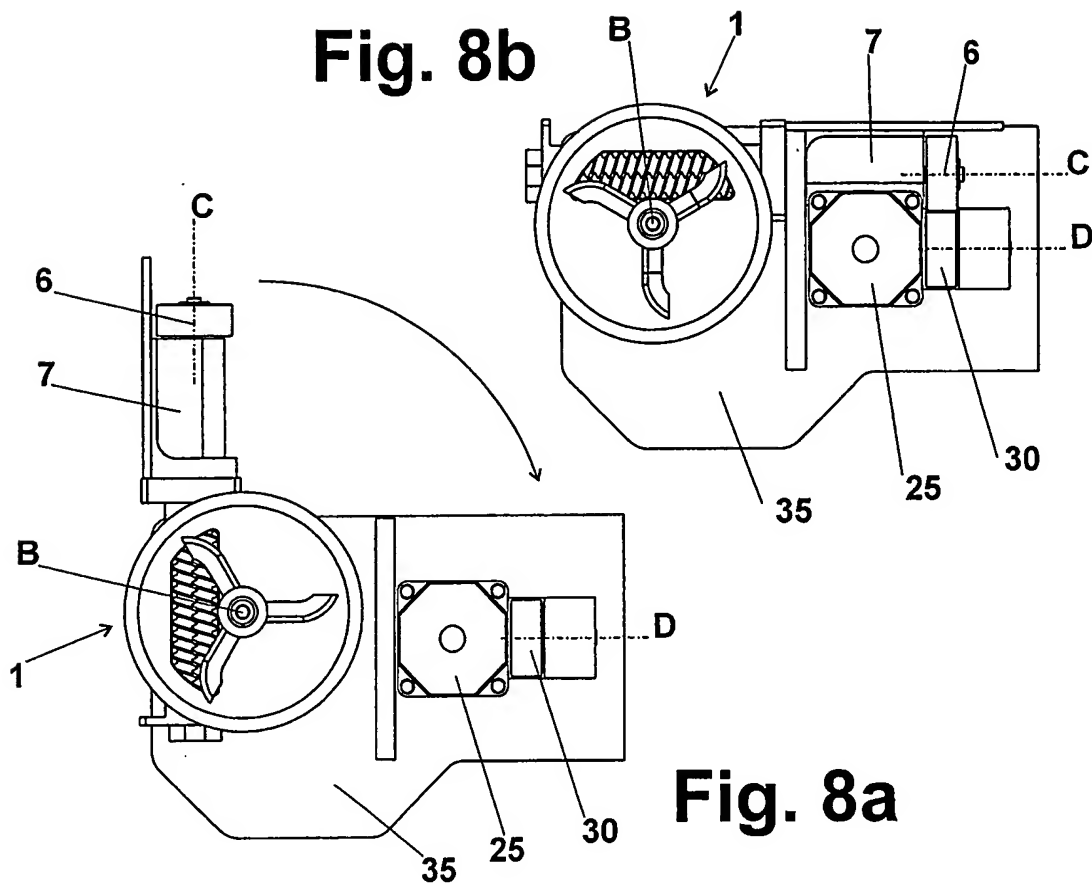


Fig. 8a

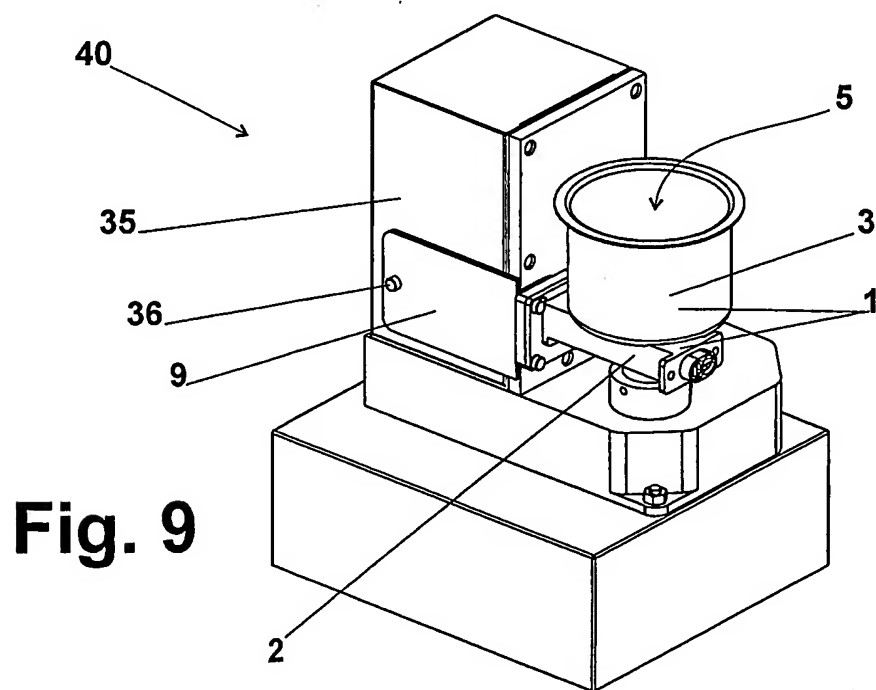


Fig. 9